

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-100455  
 (43)Date of publication of application : 04.04.2003

(51)Int.CI. H05B 33/10  
 H05B 33/14  
 H05B 33/22

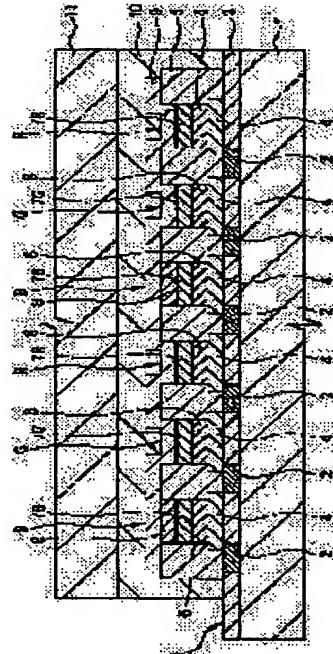
(21)Application number : 2001-294708 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP  
 (22)Date of filing : 26.09.2001 (72)Inventor : KOBAYASHI HIDEKAZU

**(54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE EQUIPMENT AND ITS MANUFACTURING METHOD,  
 ELECTRONIC DEVICE**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide organic EL equipment, in which the electro-optical characteristic of a luminescence layer is optimized for every luminescence domains of each colors.

**SOLUTION:** An electronic pouring layer 8 is formed only in the blue color luminescence domain B, and the electronic pouring layer 8 is not formed in the red luminescence domain R and the green luminescence domain G.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-100455

(P2003-100455A)

(43)公開日 平成15年4月4日(2003.4.4)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 05 B 33/10  
33/14  
33/22

識別記号

F I

H 05 B 33/10  
33/14  
33/22

テマコト<sup>®</sup>(参考)

3 K 0 0 7

A  
B

審査請求 未請求 請求項の数8 O.L (全9頁)

(21)出願番号 特願2001-294708(P2001-294708)

(22)出願日 平成13年9月26日(2001.9.26)

(71)出願人 000002369

セイコーワエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 小林 英和

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅善 (外2名)

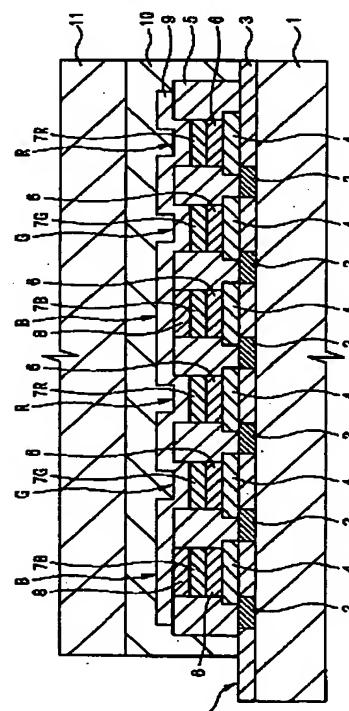
Fターム(参考) 3K007 AB01 AB04 AB11 DB03 FA00

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス装置およびその製造方法、電子機器

(57)【要約】

【課題】発光層の電気光学特性が各色の発光領域毎に最適化された有機EL装置を提供する。

【解決手段】青色発光領域Bにのみ電子注入層8を形成し、赤色発光領域Rおよび緑色発光領域Gには電子注入層8を形成しない。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に設けられた発光層と、を少なくとも有する有機エレクトロルミネッセンス素子が、基板上に複数形成されている有機エレクトロルミネッセンス装置において、前記複数の有機エレクトロルミネッセンス素子の少なくとも一つは、他の有機エレクトロルミネッセンス素子と発光層形成材料が異なり、前記発光層以外の構成は、各有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層形成材料に応じた構成となっていることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項2】 前記陽極は基板側に形成され、前記発光層より陰極側の構成は、各有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層形成材料に応じた構成となっていることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項3】 前記複数の有機エレクトロルミネッセンス素子として、赤色発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子、青色発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子、および緑色発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子が形成されている請求項1または2記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項4】 前記赤色発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子および前記緑色発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子は、前記各発光層に接して、アルカリ金属またはアルカリ土類金属を含有する材料からなる陰極が形成され、

前記青色発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子は、当該発光層に接して、アルカリ金属のフッ化物またはアルカリ土類金属のフッ化物を含有する材料からなる電子注入層が形成され、この電子注入層に接して、アルカリ金属またはアルカリ土類金属を含有する材料からなる陰極が形成されている請求項3記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項5】 有機エレクトロルミネッセンス素子の発光色毎に陰極の構成が異なる請求項3または4記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項6】 陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に設けられた発光層と、を少なくとも有する有機エレクトロルミネッセンス素子が、基板上に複数形成される、

前記複数の有機エレクトロルミネッセンス素子の少なくとも一つは、他の有機エレクトロルミネッセンス素子と発光層形成材料が異なり、前記発光層以外の構成は、各有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層形成材料に応じた構成となっている有機エレクトロルミネッセンス装置の形成方法において、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子を構成する各層のうち、全ての有機エレクトロルミネッセンス素子領域に同じ材料で形成する構成層は、当該構成層の被形成面

2

の全面に均一に形成し、

特定の有機エレクトロルミネッセンス素子領域に特定の材料で形成する構成層は、当該構成層に対応する開口部を有するマスクを用いた成膜方法で形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の形成方法。

【請求項7】 陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に設けられた発光層と、を少なくとも有する有機エレクトロルミネッセンス素子が、基板上に複数形成され、

10 前記複数の有機エレクトロルミネッセンス素子の少なくとも一つは、他の有機エレクトロルミネッセンス素子と発光層形成材料が異なり、前記発光層以外の構成は、各有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層形成材料に応じた構成となっている有機エレクトロルミネッセンス装置の形成方法において、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子を構成する各層のうち、全ての有機エレクトロルミネッセンス素子領域に同じ材料で形成する構成層は、当該構成層の被形成面の全面に均一に形成し、

20 特定の有機エレクトロルミネッセンス素子領域に特定の材料で形成する構成層は、当該領域にインクジェット法で形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の形成方法。

【請求項8】 請求項1乃至5のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置を備えたことを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】 本発明は、パーソナルコンピ

30 ューターやテレビジョンなどの情報端末や、電気製品の表示部に用いる表示装置等として好適に使用される、有機エレクトロルミネッセンス（以下、「EL」）と略称する。）装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 有機EL表示装置でカラー表示を行う従来の方法としては、①各発光色毎に発光層を形成する方法、②白色発光層でパネル全面を発光させ、その上にカラーフィルターを配置してカラー表示する方法、③青色に発光する発光層でパネル全面を発光させ、その上に色変換層を配置して緑、赤の発光を得る方法等が挙げられる。

【0003】 これらの方法のうち、①の各発光色毎に発光層を形成する方法が、消費電力と色度の点から、最も良く研究されている。また、製造方法が簡単な事から、発光層の材料として高分子を用い、発光層を所定パターンで形成する方法としてインクジェット法が用いられている。カラー有機EL表示装置を①の方法で形成する場合には、例えば以下の工程が行われる。

【0004】 先ず、透明なガラス基板上に、透明な陽極（画素電極）として、ITO ( $In_2O_3 - SnO_2$ )

50

(3)

3

を所定パターンで製膜する。次に、基板面の全面に、正孔注入／輸送層をスピンドルコート法またはインクジェット法で形成する。次に、赤、緑、青に発光する材料（発光層形成材料）を、各画素位置にそれぞれインクジェット法等で配置することにより、各画素位置に各色の発光層を形成する。次に、必要に応じて電子注入層を全面に形成した後に、陰極層を全面に形成する。次に、少なくとも陰極層の上面全体を封止する。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、カラー有機EL表示装置を①の方法で形成する場合、従来の技術では、電子注入層や陰極層を、各色の発光層に対してすべて同じ材料で基板全面に形成していた。すなわち、各色の発光層毎に、電子注入層や陰極層の構成を変えること（電子注入層の有無、陰極材料の変更等）が行われていなかった。そのため、発光層の電気光学特性が各色毎に最適化されてはいなかった。

【0006】本発明は、このような従来技術の問題点に着目してなされたものであり、発光層の電気光学特性が各発光領域（例えば各色の発光領域）毎に最適化された有機EL装置を提供することを課題とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためには、本発明は、陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に設けられた発光層と、を少なくとも有する有機EL素子が、基板上に複数形成されている有機EL装置において、前記複数の有機EL素子の少なくとも一つは、他の有機EL素子と発光層形成材料が異なり、前記発光層以外の構成は、各有機EL素子の発光層形成材料に応じた構成となっていることを特徴とする有機EL装置を提供する。

【0008】本発明の有機EL装置としては、前記陽極は基板側に形成され、前記発光層より陰極側の構成は、各有機EL素子の発光層形成材料に応じた構成となっている有機EL装置が挙げられる。本発明において、「各有機EL素子の発光層形成材料に応じた構成」の例としては、「各有機EL素子で発光層形成材料の電気光学特性が最適なものとなる構成」が挙げられる。

【0009】本発明の有機EL装置としては、前記複数の有機EL素子として、赤色発光層を有する有機EL素子（赤色発光領域）、青色発光層を有する有機EL素子（青色発光領域）、および緑色発光層を有する有機EL素子（緑色発光領域）が形成されている有機EL装置（3原色の発光領域を有する有機EL装置）が挙げられる。

【0010】本発明において、赤色発光層の形成材料としては、DCM (4-Dicyanomethylene)-2-methyl-6-(4-dimethylaminostyryl)-4H-pyran) をドーピングしたAlq3（アルミキノリノール錯体）、ローダミン化合物をドーピングしたPPV（ポリパラフェニレンビニレ

ン）またはポリフルオレン等が挙げられる。緑色発光層の形成材料としては、Alq3、キナクリドンをドーピングしたAlq3、PPV、キナクリドンをドーピングしたポリフルオレン等が挙げられる。青色発光層の形成材料としては、DPVBi (Bis(Diphenylstyryl)-Biphenyl)、ポリフルオレン等が挙げられる。

【0011】前記有機EL装置としては、前記赤色発光層を有する有機EL素子および前記緑色発光層を有する有機EL素子は、前記各発光層に接して、アルカリ金属

Li、Na、K、Rb、Cs等）またはアルカリ土類金属（Be、Mg、Ca、Sr、Ba等）を含有する材料からなる陰極が形成され、前記青色発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子は、当該発光層に接して、アルカリ金属のフッ化物（LiF、NaF、KF、RbF、CsF等）またはアルカリ土類金属のフッ化物（BeF<sub>2</sub>、MgF<sub>2</sub>、CaF<sub>2</sub>、SrF<sub>2</sub>、BaF<sub>2</sub>等）を含有する材料からなる電子注入層が形成され、この電子注入層に接して、アルカリ金属またはアルカリ土類金属を含有する材料からなる陰極が形成されている構成が挙げられる。

【0012】この構成とすることにより、各色の発光領域で発光層形成材料の電気光学特性（発光輝度、発光色度、駆動電圧、発光寿命）を最適化することができる。前記有機EL装置としては、また、有機EL素子の発光色毎に陰極の構成が異なる構成が挙げられる。本発明はまた、陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に設けられた発光層と、を少なくとも有する有機EL素子が、基板上に複数形成され、前記複数の有機EL素子の少なくとも一つは、他の有機EL素子と発光層形成材料が異なり、前記発光層以外の構成は、各有機EL素子の発光層形成材料が異なり、前記発光層以外の構成は、各有機EL素子の発光層形成材料に応じた構成となっている有機EL装置の形成方法において、前記有機EL素子を構成する各層のうち、全ての有機EL素子領域に同じ材料で形成する構成層は、当該構成層の被形成面の全面に均一に形成し、特定の有機EL素子領域に特定の材料で形成する構成層は、当該構成層に対応する開口部を有するマスクを用いた成膜方法で形成することを特徴とする有機EL装置の形成方法を提供する。

【0013】前記成膜方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法等が挙げられる。本発明はまた、陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に設けられた発光層と、を少なくとも有する有機EL素子が、基板上に複数形成され、前記複数の有機EL素子の少なくとも一つは、他の有機EL素子と発光層形成材料が異なり、前記発光層以外の構成は、各有機EL素子の発光層形成材料に応じた構成となっている有機EL装置の形成方法において、前記有機EL素子を構成する各層のうち、全ての有機EL素子領域に同じ材料で形成する構成層は、当該構成層の被形成面の全面に均一に形成し、特定の有機EL素子領域に特定の材料で形成する構成層は、当該領域

(4)

5

にインクジェット法で形成することを特徴とする有機EL装置の形成方法を提供する。

【0014】本発明はまた、本発明の有機EL装置を備えたことを特徴とする電子機器を提供する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。図1は本発明の一実施形態に相当する有機EL装置を示す断面図である。この有機EL装置はカラー有機EL表示装置であり、赤色発光領域（赤色発光層を有する有機EL素子）R、青色発光領域（青色発光層を有する有機EL素子）B、および緑色発光領域（緑色発光層を有する有機EL素子）Gを、それぞれ画素として多数個、所定配置でパネル面（基板面）内に備えている。そして、各画素毎に、ガラス基板1の上にTFT素子2が、絶縁層3を介してITOからなる陽極4が形成されている。

【0016】また、ポリアミドからなる隔壁5で囲われた各画素領域内に、赤色発光領域Rでは、バイエル社の「バイトロンP（登録商標）」からなる正孔注入層6と赤色発光材料であるMEH-PVV（poly (Methoxy-(2-ethyl)hexyloxy-paraphenylenevinylene)からなる赤色発光層7Rが、この順に形成されている。青色発光領域Bでは、バイエル社の「バイトロンP（登録商標）」からなる正孔注入層6、青色発光材料であるポリジオクチルフルオレンからなる青色発光層7B、およびフッ化リチウムからなる電子注入層8が、この順に形成されている。緑色発光領域Gでは、バイエル社の「バイトロンP（登録商標）」からなる正孔注入層6と緑色発光材料であるPPVからなる緑色発光層7Gが、この順に形成されている。

【0017】そして、赤色発光領域Rおよび緑色発光領域Gでは赤色発光層7Rおよび緑色発光層7Gの上（反基板側の面：ガラス基板1とは反対側の面）に、青色発光領域Bでは電子注入層8上に、カルシウム薄膜（20nm）とアルミニウム薄膜（200nm）とからなる積層構造（基板側がカルシウム薄膜）の陰極9が形成されている。

【0018】この陰極9の上面全体および端面とパネル面の周縁位置にある隔壁5の外側面とが、端子部Tとして露出させる部分を除いて、エポキシ樹脂製の封止材10で覆われている。さらに、この封止材10の上面に、封止用のガラス板11が固定されている。なお、端子部Tとしては、図1で断面となっていない部分に、各陽極4に接続された各画素毎の陽極端子と、共通の陰極9に接続された一つの陰極端子が形成されている。

【0019】このカラー有機EL表示装置を以下的方法で作製した。この方法を図2を用いて説明する。先ず、ガラス基板1の上に、各画素毎のTFT素子2を形成した後、絶縁層3を介して、各画素位置にITOからなる陽極4を形成した。各陽極4の形成は、絶縁層3に各画

6

素用のTFT素子2と陽極4とを接続する配線を形成した後に、絶縁層3上の全面にITO薄膜を形成し、このITO薄膜をフォトリソグラフィ工程およびエッチング工程によりパターニングすることで行った。また、この陽極4の形成と同時に、各陽極4毎の陽極端子と陰極端子を端子部Tへ形成することと、各陽極と陽極端子を接続する配線の形成を行った。

【0020】次に、このガラス基板1の上に、各発光領域に対応させた開口部51を有する隔壁5を、基板面の端子部Tとする部分を除いた範囲で、ポリアミドにより形成した。次に、図2(a)に示すように、全開口部51内の陽極4の上に、インクジェット法で正孔注入層6を形成した。すなわち、バイトロンPを溶媒（イソプロピルアルコール、N-メチルピロリドン、1,3ジメチル-1イミダゾリノン）に溶解させた溶液を全ての開口部51内に滴下して、溶媒を蒸発させた。

【0021】次に、図2(b)に示すように、各開口部51内の正孔注入層6の上に、対応する各色の発光層7R, 7G, 7Bをインクジェット法で形成した。すなわち、各色発光領域用に、対応する前記発光材料をキシレンに溶解させて1重量%溶液を調製し、各溶液を対応する各色発光領域の開口部51内に滴下して、キシレンを蒸発させた。

【0022】次に、図2(c)に示すように、所定位置に開口部Kを有するマスクMを用いて、真空蒸着法により電子注入層8をなすフッ化リチウム薄膜を形成した。マスクMの開口部Kは、隔壁5の開口部51の、青色発光層7Bが形成されている部分に対応する位置にのみ設けた。このようにして、青色発光層7Bの上にのみ電子注入層8を形成し、赤色発光層7Rおよび緑色発光層7Gの上には電子注入層8を形成しなかった。

【0023】次に、このガラス基板1の上に、基板面の隔壁5が形成されている範囲内で、カルシウム薄膜（20nm）とアルミニウム薄膜（200nm）を真空蒸着法で順次形成した。これにより、図2(d)に示すように、前記範囲内に、カルシウム/アルミニウム積層薄膜からなる陰極9が形成された。次に、この陰極9と端子部Tに形成されている前記陰極端子を配線で接続した。

【0024】次に、陰極9の上面全体および端面と基板面の周縁位置にある隔壁5の外側面とに、端子部Tとして露出させる部分を除いて、エポキシ樹脂系接着剤を所定厚さで塗布し、その上にガラス板11を載せた状態でこの接着剤を硬化させた。これにより封止材10およびガラス板11による封止を行った。図2(e)はこの状態を示す。

【0025】このようにして得られたカラー有機EL表示装置の端子部Tに駆動回路を接続して、この表示装置を駆動したところ、青色発光領域Bで $20\text{Cd/m}^2$ の発光輝度を得るために必要な消費電力は60mWであった。これに対して、青色発光領域Bに電子注入層8をし

(5)

7

ない以外は全て同じ方法で作製したカラー有機EL表示装置では、青色発光領域Bで $20\text{Cd}/\text{m}^2$ の発光輝度を得るために必要な消費電力は $200\text{mW}$ であった。また、この実施形態で得られた図1の構成のカラー有機EL表示装置において、赤色発光領域Rおよび緑色発光領域Gで $20\text{Cd}/\text{m}^2$ の発光輝度を得るために必要な消費電力は共に $60\text{mW}$ であった。

【0026】これにより、青色発光領域Bにのみ電子注入層8を形成し、赤色発光領域Rおよび緑色発光領域Gには電子注入層8を形成しない構成とすること（すなわち、発光層より陰極側の構成を各発光領域の発光層形成材料に対応させた構成とすること）で、各色発光領域毎に電気光学特性の最適化が図られたことが分かる。図1の構成のカラー有機EL表示装置は、図2に示す方法に代えて、図3に示す方法で作製することもできる。

【0027】この方法は、図3(c)に示す工程が図2(c)に示す工程と異なるだけで、他の工程は図2の方法と同じである。すなわち、青色発光領域Bにのみ電子注入層8を形成する工程を、図3の方法では、マスクMを用いた真空蒸着法ではなくインクジェット法にて行っている。具体的には、フッ化リチウムの水溶液をインクジェット法で隔壁5の開口部51に配置した後、溶媒を蒸発させることによって電子注入層8を形成している。

【0028】図4は、本発明の別の実施形態に相当するカラー有機EL表示装置であり、この装置は、陰極の構成を発光領域の色によって異なるものとしている。それ以外の点は図1の装置と同じである。各色発光領域用の陰極の構成としては、青色発光領域Bの陰極9BをCa/AI(Caを発光層側とした積層膜)、赤色発光領域Rの陰極9RをLi-AI合金、緑色発光領域Gの陰極9GをLi/AI(Liを発光層側とした積層膜)とすることによって、各色発光領域毎に電気光学特性の最適化を図ることができる。また、各色発光領域毎の陰極9B、9R、9Gの形成は、各陰極に対応する開口部を有するマスクを用いた成膜方法で行うことができる。

【0029】なお、上記実施形態では、赤(R)、緑(G)、青(B)の3原色の発光領域を有するカラー有機EL表示装置について記載されているが、これ以外に、例えば(シアン、マゼンタ、イエロー)の3色の発光領域を有するカラー有機EL表示装置も本発明に含まれる。また、カラー有機EL表示装置としての色の種類が3色以外のもの(例えば、2色や4色等)も本発明に含まれる。

【0030】また、本発明の有機EL装置は、表示装置にも限定されず、部分的に色が異なるように構成された光源も含まれる。さらに、色の違いに限定されず、発光層形成材料の違いによって最適な電気光学特性となる有機EL素子の構成が異なる場合に、各有機EL素子をその構成とした有機EL装置も本発明に含まれる。なお、基板としては、ガラス基板1のほか、プラスチック基

8

板、シリコン、ステンレスなどの金属、金属酸化物などを用いることもできる。

【0031】また、陽極4としては、ITO以外にも、出光興産株式会社製IDIXO( $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{ZnO}$ )膜など、導電性を有する透明導電膜、仕事関数の高い金属、たとえば金、銀、プラチナなどを使用することができる。また、正孔注入層6としては、前記実施形態で用いた「バイトロン」のほか、ポリアニリン、金属フタロシアニン等を使用することができる。

【0032】また、前記実施形態では正孔注入層6の形成方法としてインクジェット法を採用したが、水または有機溶剤に溶解しない材料を用いる場合には、蒸着法等によって形成することができる。また、正孔注入層と発光層との間に正孔輸送層を形成する場合には、その材料としてフェニルアミン系材料を用いることができる。また、前記実施形態では発光層の形成方法としてインクジェット法を採用したが、水または有機溶剤に溶解しない材料を用いる場合には、蒸着法等によって形成することができる。

【0033】また、前記実施形態では、陰極9として、カルシウム/アルミニウム積層膜を形成したが、仕事関数が4eV以下の金属であれば用いる事ができる。また、前記実施形態では、電子注入層8としてフッ化リチウムを使用しているが、これ以外のアルカリ金属のフッ化物またはアルカリ土類金属のフッ化物を使用してもよい。

【0034】また、封止構造としては、前記実施形態の構造以外に、ガスバリア性の高い保護膜を製膜する方法、パネル周辺部と脱酸素材または脱水材を含む缶を張り合わせる方法などを採用することができる。また、前記実施形態では、TFT素子2として低温ポリシリコントFT素子を用い、基板周辺部にドライバー回路を形成したが、XYドライバーのどちらかだけを形成しても良いし、いずれのドライバーを形成せず、ドライバーを外付けとしても良い。また、TFT素子を画素内に作らず、単純マトリックス構造となるように陽極群を短冊形に形成しても良い。

【0035】また、前記各実施形態では、基板として透明なガラス基板1を用い、基板側に透明な陽極4を設け、陰極9を不透明にしているため、発光層7B、7R、7Gで生じた光は陰極9で反射されてガラス基板1側に出射されるが、基板側の電極(第1電極)を不透明とし第2電極を透明とすることで、発光層で生じた光を基板とは反対側に出射させるようにしててもよい。

【0036】この場合の陰極の材料としては、ITOの他に、金、銀、銅や仕事関数の低いカルシウム、マグネシウム、セシウム、ストロンチウム、ルビジウムなどの金属材料を透明性を有するように薄膜化したものを用いることができる。または、マグネシウムと銀や、アルミニウムとリチウムの合金を薄膜化したものを用いるこ

(6)

9

ともできる。

【0037】この場合、第1電極が不透明であることから、基板面内の画素位置にTFT素子を形成することが可能となるため、TFT素子を画素間位置に形成する必要のある図1の構造よりも、全画素面積の基板面積に対する比率を大きくすることができる。また、不透明な基板が使用できるため、シリコン基板等の半導体基板を使用することも可能になる。

【0038】また、前記各実施形態では、基板側の電極（第1電極）を陽極とし、基板とは反対側の電極（第2電極）を陰極としているが、第1電極を陰極、第2電極を陽極としてもよい。基板を基準とした各層の位置関係が、前記各実施形態に記載された構造とは逆転する。さらに、本発明の有機EL装置は、例えば、モバイル型のパソコンコンピュータ、携帯電話、ディジタルスチルカメラ等の各種電子機器に適用することができる。

【0039】図5は、モバイル型のパソコンコンピュータの構成を示す斜視図である。図5において、パソコンコンピュータ100は、キーボード102を備えた本体部104と、本発明の有機EL装置からなる表示ユニット106とから構成されている。図6は、携帯電話の斜視図である。図6において、携帯電話200は、複数の操作ボタン202の他、受話口204、送話口206と共に、本発明の有機EL装置からなる表示パネル208を備えている。

【0040】図7は、ディジタルスチルカメラ300の構成を示す斜視図である。なお、外部機器との接続についても簡易的に示している。通常のカメラは、被写体の光像によってフィルムを感光するのに対し、ディジタルスチルカメラ300は、被写体の光像をCCD(Charge coupled device)等の撮像素子により光電変換して撮像信号を生成するものである。

【0041】ここで、ディジタルスチルカメラ300におけるケース302の背面には、本発明の有機EL装置からなる表示パネル304が設けられ、CCDによる撮像信号に基づいて、表示を行う構成となっている。このため、表示パネル304は、被写体を表示するファイダとして機能する。また、302の観察側（図においては裏面側）には、光学レンズやCCD等を含んだ受光ユニット306が設けられている。

【0042】ここで、撮影者が表示パネル304に表示された被写体像を確認して、シャッタボタン308を押下すると、その時点におけるCCDの撮像信号が、回路基板310のメモリに転送されて格納される。また、このディジタルスチルカメラ300にあっては、ケース302の側面にビデオ信号出力端子312と、データ通信用の入出力端子314とが設けられている。

【0043】そして、図示されているように、ビデオ信号出力端子312にはテレビモニタ430が、データ通信用の入出力端子314にはパソコンコンピュータ4

(6)

10

40が、それぞれ必要に応じて接続される。さらに、所定の操作によって、回路基板310のメモリに格納された撮像信号が、テレビモニタ430やパソコンコンピュータ440に出力される構成となっている。

【0044】なお、本発明の有機EL装置を表示部等として適用できる電子機器としては、図5のパソコンコンピュータ、図6の携帯電話、および図7のディジタルスチルカメラの他にも、テレビ、ビューファインダ型またはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、およびタッチパネルを備えた機器等を挙げることができる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、発光層の電気光学特性が各発光領域毎に最適化された有機EL装置が得られる。特に、請求項4および5の有機EL装置によれば、発光層の電気光学特性が各色の有機EL素子毎に最適化されたものとすることができます。

【0046】また、本発明の方法によれば、本発明の有機EL装置を容易に得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に相当する有機EL装置を示す断面図である。

【図2】図1の有機EL装置の製造方法の一例を説明する工程図である。

【図3】図1の有機EL装置の製造方法の別の例を説明する工程図である。

【図4】本発明の別の実施形態に相当する有機EL装置を示す断面図である。

【図5】本発明の有機EL装置を適用した電子機器の一例に相当するパソコンコンピュータの構成を示す斜視図である。

【図6】本発明の有機EL装置を適用した電子機器の一例に相当する携帯電話の構成を示す斜視図である。

【図7】本発明の有機EL装置を適用した電子機器の一例に相当するディジタルスチルカメラの背面側の構成を示す斜視図である。

#### 【符号の説明】

- |    |            |
|----|------------|
| 40 | 1 ガラス基板    |
|    | 2 TFT素子    |
|    | 3 絶縁層      |
|    | 4 陽極       |
|    | 5 隔壁       |
|    | 5 1 隔壁の開口部 |
|    | 6 正孔注入層    |
|    | 7 R 赤色発光層  |
|    | 7 G 緑色発光層  |
|    | 7 B 青色発光層  |
| 50 | 8 電子注入層    |

(7)

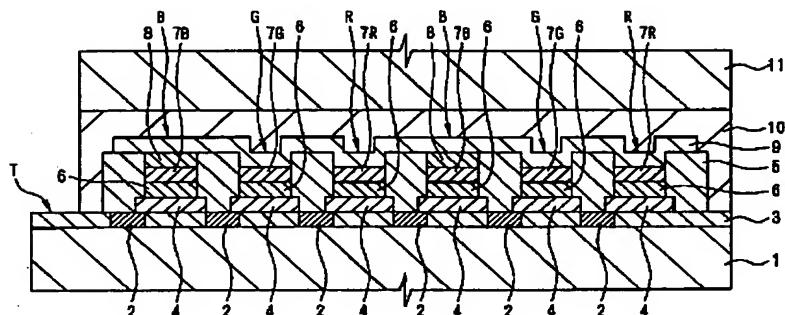
11

- 9 陰極  
 9 R 赤色発光領域の陰極  
 9 G 緑色発光領域の陰極  
 9 B 青色発光領域の陰極  
 10 エポキシ樹脂からなる封止材  
 11 封止用のガラス板  
 M マスク  
 K マスクの開口部  
 T 端子  
 R 赤色発光領域（赤色発光層を有する有機EL素子）  
 G 緑色発光領域（緑色発光層を有する有機EL素子）  
 B 青色発光領域（青色発光層を有する有機EL素子）  
 100 パーソナルコンピュータ  
 102 キーボード  
 104 本体部

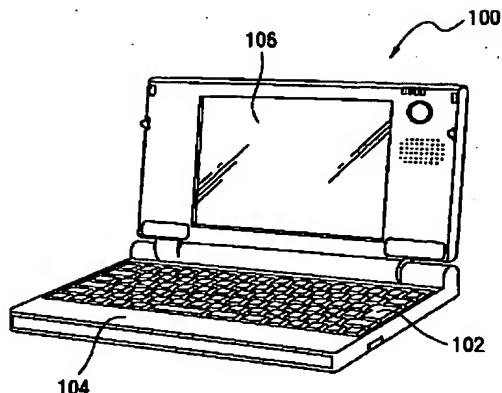
12

- 106 表示ユニット  
 200 携帯電話  
 202 操作ボタン  
 204 受話口  
 206 送話口  
 208 表示パネル  
 300 ディジタルスチルカメラ  
 302 ケース  
 304 表示パネル  
 308 シャッタボタン  
 310 回路基板  
 312 ビデオ信号出力端子  
 314 データ通信用の入出力端子  
 430 テレビモニタ  
 440 パーソナルコンピュータ

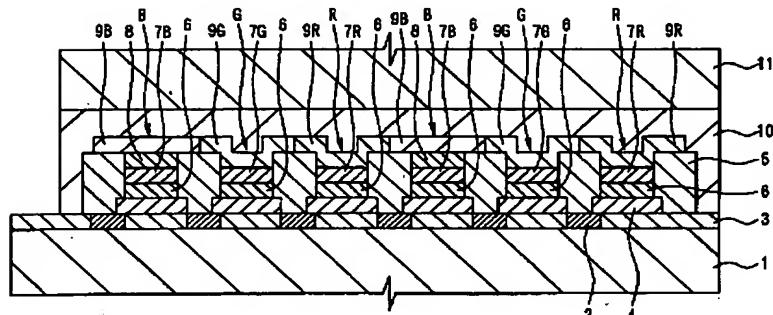
【図1】



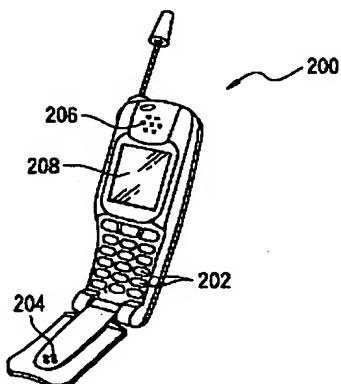
【図5】



【図4】

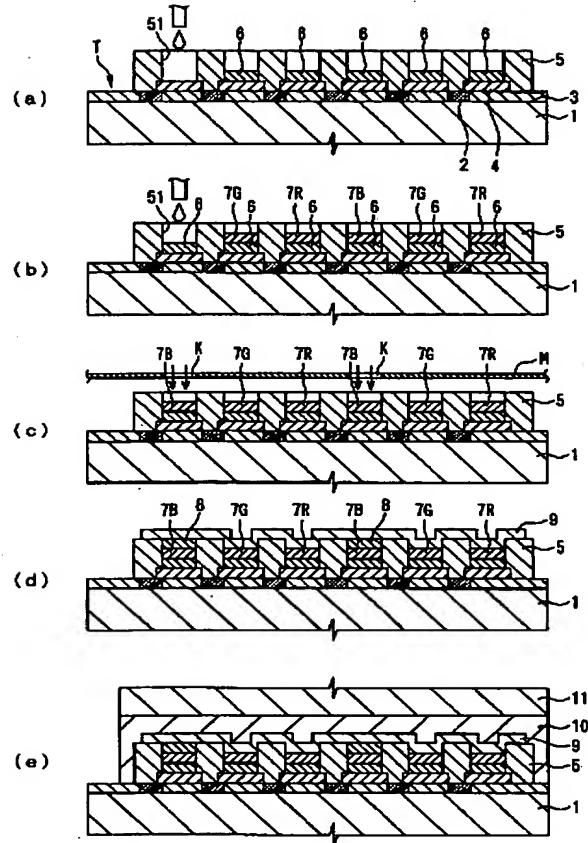


【図6】

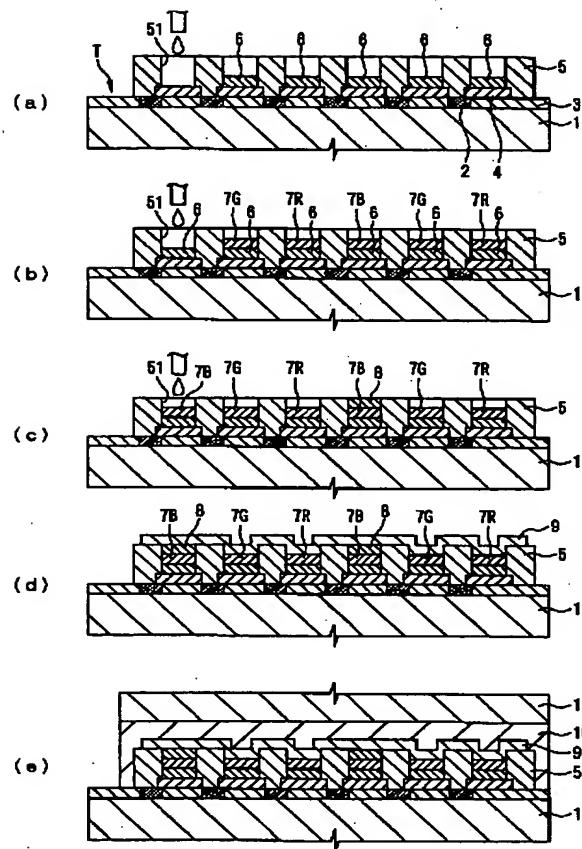


(8)

【図2】

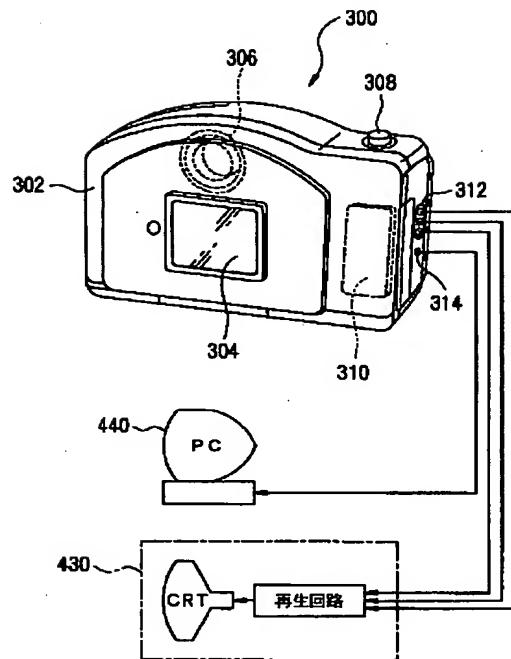


【図3】



(9)

【図7】



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS**

[Claim(s)]

[Claim 1] In organic electroluminescence equipment with which two or more formation of the organic electroluminescent element which has at least a luminous layer prepared between an anode plate, cathode, and said anode plate and said cathode is carried out on a substrate At least one of said two or more of the organic electroluminescent elements It is organic electroluminescence equipment which other organic electroluminescent elements and luminous layer formation materials differ from each other, and is characterized by a configuration of those other than said luminous layer having composition according to a luminous layer formation material of each organic electroluminescent element.

[Claim 2] Said anode plate is organic electroluminescence equipment according to claim 1 characterized by being formed in a substrate side and a configuration by the side of cathode having composition according to a luminous layer formation material of each organic electroluminescent element from said luminous layer.

[Claim 3] Organic electroluminescence equipment according to claim 1 or 2 with which an organic electroluminescent element which has a red luminous layer, an organic electroluminescent element which has a blue luminous layer, and an organic electroluminescent element which has a green luminous layer are formed as said two or more organic electroluminescent elements.

[Claim 4] An organic electroluminescent element which has an organic electroluminescent element which has said red luminous layer, and said green luminous layer An organic electroluminescent element which said each luminous layer is touched, and cathode which consists of a material containing alkali metal or alkaline earth metal is formed, and has said blue luminous layer Touch the luminous layer concerned, and an electron injection layer which consists of a material containing a fluoride of alkali metal or a fluoride of alkaline earth metal is formed, and this electron injection layer is touched. Organic electroluminescence equipment according to claim 3 with which cathode which consists of a material containing alkali metal or alkaline earth metal is formed.

[Claim 5] Organic electroluminescence equipment according to claim 3 or 4 with which configurations of cathode differ for every luminescent color of an organic electroluminescent element.

[Claim 6] A formation method of organic electroluminescence equipment characterized by forming by membrane formation method using a mask characterized by providing the following An anode plate Cathode A luminous layer prepared between said anode plates and said cathode Two or more formation of the organic electroluminescent element which it has even if few is carried out on a substrate. At least one of said two or more of the organic electroluminescent elements Other organic electroluminescent elements and luminous layer formation materials differ from each other. A configuration of those other than said luminous layer In a formation method of organic electroluminescence equipment which has composition according to a luminous layer formation material of each organic electroluminescent element A configuration layer formed with the material same among each class which constitutes said organic electroluminescent element as all organic electroluminescent element fields A configuration layer which forms in homogeneity all over a forming face-ed of the configuration layer concerned, and

is formed in a specific organic electroluminescent element field with a specific material is opening corresponding to the configuration layer concerned.

[Claim 7] A luminous layer prepared between an anode plate, cathode, and said anode plate and said cathode, Two or more formation of the organic electroluminescent element which it has even if few is carried out on a substrate. At least one of said two or more of the organic electroluminescent elements Other organic electroluminescent elements and luminous layer formation materials differ from each other. A configuration of those other than said luminous layer In a formation method of organic electroluminescence equipment which has composition according to a luminous layer formation material of each organic electroluminescent element A configuration layer formed with the material same among each class which constitutes said organic electroluminescent element as all organic electroluminescent element fields A configuration layer which forms in homogeneity all over a forming face-ed of the configuration layer concerned, and is formed in a specific organic electroluminescent element field with a specific material is the formation method of organic electroluminescence equipment characterized by forming in the field concerned by the ink jet method.

[Claim 8] Electronic equipment characterized by equipping claim 1 thru/or any 1 term of 5 with organic electroluminescence equipment of a publication.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the organic electroluminescence (it is hereafter called "EL" for short.) equipment suitably used as information terminals, such as a personal computer and television, a display used for the display of an electric product.

[0002]

[Description of the Prior Art] Make the whole panel surface emit light as a conventional way an organic electroluminescence display performs color display, by the method and \*\* white luminous layer which form a luminous layer for \*\* each luminescent color of every, the whole panel surface is made to emit light by the method of arranged and carrying out color display of the color filter on it, and the luminous layer which emits light in \*\* blue, and the method of arranging a color conversion layer and obtaining luminescence of green and red on it, etc. is mentioned.

[0003] The method of forming a luminous layer for every luminescent color of \*\* among these methods is best studied from the point of power consumption and a chromaticity. Moreover, since the manufacture method is easy, the ink jet method is used as a method of forming a luminous layer by the predetermined pattern, using a macromolecule as a material of a luminous layer. When forming a color organic electroluminescence display by the method of \*\*, the following production processes are performed.

[0004] First, ITO (In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SnO<sub>2</sub>) is produced by the predetermined pattern as a transparent anode plate (pixel electrode) on a transparent glass substrate. Next, a hole injection / transportation layer is formed by the spin coat method or the ink jet method all over a substrate side. Next, the luminous layer of each color is formed in each pixel location by arranging the material (luminous layer formation material) which emits light in red, green, and blue by the ink jet method etc. in each pixel location, respectively. Next, catholyte is formed in the whole surface after forming an electron injection layer in the whole surface if needed. Next, the whole upper surface of catholyte is closed at least.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, when a color organic electroluminescence display was formed by the method of \*\*, in the Prior art, an electron injection layer and catholyte were altogether formed all over the substrate with the same material to the luminous layer of each color. Namely, the things (existence of an electron injection layer, modification of a cathode material, etc.) for which the configuration of an electron injection layer or catholyte is changed were not performed for every luminous layer of each color. Therefore, the electro-optics property of a luminous layer was not optimized for every color.

[0006] This invention is made paying attention to the trouble of such conventional technology, and makes it a technical problem to offer the organic electroluminescence equipment with which the electro-optics property of a luminous layer was optimized by each luminescence field (for example, luminescence field of each color) of every.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In organic electroluminescence equipment with which two or more formation of the organic EL device which has at least a luminous layer by which this invention was prepared between an anode plate, cathode, and said anode plate and said cathode in order to solve the above-mentioned technical problem is carried out on a substrate Other organic EL devices and luminous layer formation materials differ from each other, and at least one of said two or more of the organic EL devices offers organic electroluminescence equipment characterized by a configuration of those other than said luminous layer having composition according to a luminous layer formation material of each organic EL device.

[0008] As organic electroluminescence equipment of this invention, said anode plate is formed in a substrate side, and organic electroluminescence equipment which has composition according to a luminous layer formation material of each organic EL device of a configuration by the side of cathode is mentioned from said luminous layer. In this invention, "a configuration in which the electro-optics property of a luminous layer formation material will become the optimal with each organic EL device" is mentioned as an example of "a configuration according to a luminous layer formation material of each organic EL device."

[0009] As organic electroluminescence equipment of this invention, organic electroluminescence equipment (organic electroluminescence equipment which has a luminescence field in three primary colors) with which an organic EL device (red luminescence field) which has a red luminous layer, an organic EL device (blue luminescence field) which has a blue luminous layer, and an organic EL device (green luminescence field) which has a green luminous layer are formed is mentioned as said two or more organic EL devices.

[0010] In this invention, Alq<sub>3</sub> (aluminum quinolinol complex) which doped DCM(4-Dicyanomethylene)-2-methyl-6-(4-dimethylaminostyryl)-4 H-pyran, PPV (poly para-phenylene vinylene) which doped a rhodamine compound, or the poly fluorene is mentioned as a formation material of a red luminous layer. As a formation material of a green luminous layer, Alq<sub>3</sub>, Alq<sub>3</sub> and PPV which doped Quinacridone, the poly fluorene which doped Quinacridone are mentioned. DPVBi (Bis(Diphenylstyryl)-Biphenyl), the poly fluorene, etc. are mentioned as a formation material of a blue luminous layer.

[0011] An organic EL device which has an organic EL device which has said red luminous layer, and said green luminous layer as said organic electroluminescence equipment Said each luminous layer is touched and they are alkali metal (Li, Na, K, Rb, Cs, etc.) or alkaline earth metal (it Be(s)). An organic electroluminescent element which cathode which consists of a material containing Mg, calcium, Sr, Ba, etc. is formed, and has said blue luminous layer The luminous layer concerned is touched and it is the fluoride (it LiF(s), NaF(s) and KF(s)) of alkali metal. An electron injection layer which consists of a material containing fluorides (BeF<sub>2</sub>, MgF<sub>2</sub>, CaF<sub>2</sub>, SrF<sub>2</sub>, BaF<sub>2</sub>, etc.) of alkaline earth metal, such as RbF and CsF, is formed, and this electron injection layer is touched. A configuration in which cathode which consists of a material containing alkali metal or alkaline earth metal is formed is mentioned.

[0012] By considering as this configuration, the electro-optics property (luminescence brightness, luminescent chromaticity, driver voltage, luminescence life) of a luminous layer formation material can be optimized in a luminescence field of each color. As said organic electroluminescence equipment, a configuration from which a configuration of cathode differs for every luminescent color of an organic EL device is mentioned. A luminous layer by which this invention was prepared between an anode plate, cathode, and said anode plate and said cathode again, Two or more formation of the organic EL device which it has even if few is carried out on a substrate. At least one of said two or more of the organic EL devices Other organic EL devices and luminous layer formation materials differ from each other. A configuration of those other than said luminous layer In a formation method of organic electroluminescence equipment which has composition according to a luminous layer formation material of each organic EL device A configuration layer formed with the material same among each class which constitutes said organic EL device as all organic EL device fields A formation method of organic electroluminescence equipment characterized by forming a configuration layer which forms in

homogeneity all over a forming face-ed of the configuration layer concerned, and is formed in a specific organic EL device field with a specific material by membrane formation method using a mask which has opening corresponding to the configuration layer concerned is offered.

[0013] A vacuum deposition method, the sputtering method, etc. are mentioned as said membrane formation method. A luminous layer by which this invention was prepared between an anode plate, cathode, and said anode plate and said cathode again, Two or more formation of the organic EL device which it has even if few is carried out on a substrate. At least one of said two or more of the organic EL devices Other organic EL devices and luminous layer formation materials differ from each other. A configuration of those other than said luminous layer In a formation method of organic electroluminescence equipment which has composition according to a luminous layer formation material of each organic EL device A configuration layer formed with the material same among each class which constitutes said organic EL device as all organic EL device fields A formation method of organic electroluminescence equipment characterized by forming in the field concerned a configuration layer which forms in homogeneity all over a forming face-ed of the configuration layer concerned, and is formed in a specific organic EL device field with a specific material by the ink jet method is offered.

[0014] This invention offers electronic equipment characterized by having organic electroluminescence equipment of this invention again.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained. Drawing 1 is the cross section showing the organic electroluminescence equipment equivalent to 1 operation gestalt of this invention. This organic electroluminescence equipment is a color organic electroluminescence display, and is equipped with many red luminescence fields (organic EL device which has a red luminous layer) R, blue luminescence fields (organic EL device which has a blue luminous layer) B, and green luminescence fields (organic EL device which has a green luminous layer) G in the panel side (substrate side) by predetermined arrangement as a pixel, respectively. And the anode plate 4 where the TFT element 2 consists of ITO through an insulating layer 3 is formed on the glass substrate 1 for every pixel.

[0016] Moreover, MEH-PPV which is the hole-injection layer 6 and red luminescent material which consist of "BAITORONP (registered trademark)" of Bayer in the red luminescence field R in each pixel field enclosed by the septum 5 which consists of a polyamide (red luminous layer 7R which consists of poly (Methoxy-(2-ethyl) hexyloxy-paraphenylenevinyle ne) is formed in this order.) In the blue luminescence field B, the hole-injection layer 6 which consists of "BAITORONP (registered trademark)" of Bayer, blue luminous layer which consists of poly dioctyl fluorene which is blue luminescent material 7B, and the electron injection layer 8 which consists of lithium fluoride are formed in this order. In the green luminescence field G, green luminous layer 7G which consist of PPV which is the hole-injection layer 6 and green luminescent material which consist of "BAITORONP (registered trademark)" of Bayer are formed in this order.

[0017] And in the red luminescence field R and the green luminescence field G, the cathode 9 of a laminated structure (a substrate side is a calcium thin film) which consists of a calcium thin film (20nm) and an aluminum thin film (200nm) on the electron injection layer 8 is formed in the blue luminescence field B on red luminous layer 7R and green luminous layer 7G (the field by the side of an anti-substrate: glass substrate 1 field of the opposite side).

[0018] The whole upper surface of this cathode 9 and an end face, and the lateral surface of the septum 5 in the periphery location of a panel side are covered with the sealing agent 10 made of an epoxy resin except for the portion exposed as a terminal area T. Furthermore, the glass plate 11 for the closures is being fixed to the upper surface of this sealing agent 10. In addition, the anode terminal for every pixel connected to the portion which does not serve as a cross section by drawing 1 as a terminal area T in each anode plate 4, and one cathode terminal connected to the common cathode 9 are formed.

[0019] This color organic electroluminescence display was produced by the following methods. This method is explained using drawing 2 . First, after forming the TFT element 2 for every pixel on a glass substrate 1, the anode plate 4 which consists of ITO was formed in each pixel location through the

insulating layer 3. After formation of each anode plate 4 formed the wiring which connects the TFT element 2 and anode plate 4 for each pixels to an insulating layer 3, it formed the ITO thin film the whole surface on an insulating layer 3, and was performed by carrying out patterning of this ITO thin film according to a photolithography production process and an etching production process. Moreover, wiring which connects forming the anode terminal and cathode terminal for every anode plate 4 in a terminal area T, and each anode plate and an anode terminal to formation and coincidence of this anode plate 4 was formed.

[0020] Next, the septum 5 which has the opening 51 made to correspond to each luminescence field was formed by the polyamide on this glass substrate 1 in the range except the portion made into the terminal area T of a substrate side. Next, as shown in drawing 2 (a), the hole-injection layer 6 was formed by the ink jet method on the anode plate 4 in the full open regio oralis 51. That is, the solution made to dissolve BAITORON P in a solvent (isopropyl alcohol, N-methyl pyrrolidone, 1, 3 dimethyl imidazolinone) was dropped in all the openings 51, and the solvent was evaporated.

[0021] Next, as shown in drawing 2 (b), the luminous layers 7R, 7G, and 7B of each color corresponding to the hole-injection layer 6 top in each opening 51 were formed by the ink jet method. That is, said luminescent material corresponding to each color luminescence fields was dissolved in the xylene, the solution was prepared 1% of the weight, each solution was dropped in the corresponding opening 51 of each color luminescence field, and the xylene was evaporated.

[0022] Next, as shown in drawing 2 (c), the lithium fluoride thin film which makes the electron injection layer 8 with a vacuum deposition method was formed in the predetermined location using the mask M which has Opening K. The opening K of Mask M was formed only in the location corresponding to the portion in which blue luminous layer 7B of the opening 51 of a septum 5 is formed. Thus, the electron injection layer 8 was formed only on blue luminous layer 7B, and the electron injection layer 8 was not formed on red luminous layer 7R and green luminous layer 7G.

[0023] Next, sequential formation of a calcium thin film (20nm) and the aluminum thin film (200nm) was carried out with the vacuum deposition method within limits by which the septum 5 of a substrate side is formed on this glass substrate 1. Thereby, as shown in drawing 2 (d), the cathode 9 which becomes said within the limits from calcium / aluminum laminating thin film was formed. Next, said cathode terminal currently formed in the terminal area T was connected with this cathode 9 with wiring.

[0024] Next, except for the portion exposed to the whole upper surface of cathode 9 and an end face, and the lateral surface of the septum 5 in the periphery location of a substrate side as a terminal area T, epoxy resin adhesive was applied by predetermined thickness, and where a glass plate 11 is carried on it, these adhesives were stiffened. This performed the closure by the sealing agent 10 and the glass plate 11. Drawing 2 (e) shows this condition.

[0025] Thus, when the drive circuit was connected to the terminal area T of the obtained color organic electroluminescence display and this display was driven, they are 20 Cd/m<sup>2</sup> in the blue luminescence field B. Power consumption required in order to obtain luminescence brightness was 60mW. On the other hand, with the color organic electroluminescence display produced by the same method, they are 20 Cd/m<sup>2</sup> in the blue luminescence field B except [ all ] not making the electron injection layer 8 the blue luminescence field B. Power consumption required in order to obtain luminescence brightness was 200mW. Moreover, it sets to the color organic electroluminescence display of the configuration of drawing 1 obtained with this operation gestalt, and they are 20 Cd/m<sup>2</sup> in the red luminescence field R and the green luminescence field G. Both power consumption required in order to obtain luminescence brightness was 60mW.

[0026] It turns out that optimization of an electro-optics property was attained for every color luminescence field by considering as the configuration which forms the electron injection layer 8 in the blue luminescence field B, and does not form the electron injection layer 8 in the red luminescence field R and the green luminescence field G by this (that is, considering the configuration by the side of cathode as the configuration to which the luminous layer formation material of each luminescence field was made to correspond from a luminous layer). The color organic electroluminescence display of the configuration of drawing 1 can be replaced with the method shown in drawing 2 , and can also be

produced by the method shown in drawing 3.

[0027] This method only differs from the production process which the production process shown in drawing 3 (c) shows to drawing 2 (c), and other production processes are the same as the method of drawing 2. That is, the production process which forms the electron injection layer 8 in the blue luminescence field B is performed by the method of drawing 3 by the not a vacuum deposition method but ink jet method for having used Mask M. After arranging the aqueous solution of lithium fluoride to the opening 51 of a septum 5 by the ink jet method, specifically, the electron injection layer 8 is formed by evaporating a solvent.

[0028] Drawing 4 shall be a color organic electroluminescence display equivalent to another operation gestalt of this invention, and this equipment shall change the configuration of cathode with colors of a luminescence field. The other point is the same as the equipment of drawing 1. As a configuration of the cathode for each color luminescence fields, optimization of an electro-optics property can be attained for every color luminescence field by making [ cathode 9B of the blue luminescence field B ] cathode 9G of a Li-aluminum alloy and the green luminescence field G into Li/aluminum (cascade screen which made Li the luminous layer side) for calcium/aluminum (cascade screen which made calcium the luminous layer side), and cathode 9R of the red luminescence field R. Moreover, formation of the cathode 9B, 9R, and 9G for every color luminescence field can be performed by the membrane formation method using the mask which has opening corresponding to each cathode.

[0029] In addition, although the color organic electroluminescence display which has red (R), green (G), and a blue (B) luminescence field in three primary colors is indicated by the above-mentioned operation gestalt, the color organic electroluminescence display which has the luminescence field of for example, (cyanogen, a Magenta, yellow) three colors in addition to this is also contained in this invention. Moreover, the class of color as a color organic electroluminescence display is included also for things other than 3 colors (for example, two colors, four colors, etc.) in this invention.

[0030] Moreover, the organic electroluminescence equipment of this invention is not limited to a display, either, but the light source constituted so that colors might differ partially is also included. Furthermore, it is not limited to the difference in a color, but when the configurations of the organic EL device which serves as optimal electro-optics property by the difference in a luminous layer formation material differ, the organic electroluminescence equipment which considered each organic EL device as the configuration is also contained in this invention. In addition, as a substrate, metals, such as a plastic plate besides a glass substrate 1, silicon, and stainless steel, a metallic oxide, etc. can also be used.

[0031] Moreover, as an anode plate 4, transparency electric conduction films which have conductivity, such as an IDIXO (In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO) film by Idemitsu Kosan, Inc., and the high metal of a work function, for example, gold, silver, platinum, etc. can be used besides ITO. Moreover, as a hole-injection layer 6, the poly aniline besides "BAITORON" used with said operation gestalt, a metal phthalocyanine, etc. can be used.

[0032] Moreover, although the ink jet method was adopted as the formation method of the hole-injection layer 6 with said operation gestalt, when using the material which does not dissolve in water or an organic solvent, it can form with vacuum deposition etc. Moreover, when forming an electron hole transportation layer between a hole-injection layer and a luminous layer, a phenylamine system material can be used as the material. Moreover, although the ink jet method was adopted as the formation method of a luminous layer with said operation gestalt, when using the material which does not dissolve in water or an organic solvent, it can form with vacuum deposition etc.

[0033] Moreover, with said operation gestalt, as cathode 9, although calcium / aluminum cascade screen was formed, if a work function is a metal 4eV or less, it can use. Moreover, with said operation gestalt, although lithium fluoride is used as an electron injection layer 8, the fluoride of alkali metal other than this or the fluoride of alkaline earth metal may be used.

[0034] Moreover, the method of making the can which contains the method and panel periphery which produce a protective coat with high gas barrier property in addition to the structure of said operation gestalt, deoxidation material, or dehydration material as closure structure rivaling etc. is employable. Moreover, although the driver line was formed in the substrate periphery with said operation gestalt,

using a low-temperature poly-Si TFT element as a TFT element 2, only one of the XY drivers may be formed, and which driver is not formed, but it is good also considering a driver as external. Moreover, a TFT element may not be made in a pixel, but an anode plate group may be formed in rectangles so that it may become simple matrix structure.

[0035] Moreover, although it is reflected in cathode 9 and outgoing radiation of the light produced in luminous layers 7B, 7R, and 7G is carried out to a glass substrate 1 side with said each operation gestalt since the transparent anode plate 4 is established in a substrate side and cathode 9 is made opaque using the glass substrate 1 transparent as a substrate You may make it make the opposite side carry out outgoing radiation of the light produced in the luminous layer to a substrate by making opaque the electrode by the side of a substrate (the 1st electrode), and making the 2nd electrode transparent.

[0036] What thin-film-sized metallic materials other than ITO, such as gold, silver, copper, low calcium of a work function, magnesium, caesium, strontium, and a rubidium, as a material of the cathode in this case so that it might have transparency can be used. Or a thin-film-izing-alloy of magnesium, silver and aluminum, and lithium thing can also be used.

[0037] In this case, since the 1st electrode is opaque and it becomes possible to form a TFT element in the pixel location within a substrate side, the ratio to the substrate area of a total pixel area can be made larger than the structure of drawing 1 with the necessity of forming a TFT element in the location between pixels. Moreover, since an opaque substrate can be used, it also becomes possible to use semiconductor substrates, such as a silicon substrate.

[0038] Moreover, although the electrode by the side of a substrate (the 1st electrode) is made into an anode plate and the electrode (the 2nd electrode) of the opposite side is used as cathode with the substrate with said each operation gestalt, it is good also considering cathode and the 2nd electrode as an anode plate in the 1st electrode. The physical relationship of each class on the basis of a substrate is reversed with the structure indicated by said each operation gestalt. Furthermore, the organic electroluminescence equipment of this invention is applicable to various electronic equipment, such as a personal computer of a mobile mold, a cellular phone, and a digital still camera.

[0039] Drawing 5 is the perspective diagram showing the configuration of the personal computer of a mobile mold. In drawing 5, the personal computer 100 consists of the main part section 104 equipped with the keyboard 102, and a display unit 106 which consists of organic electroluminescence equipment of this invention. Drawing 6 is the perspective diagram of a cellular phone. The cellular phone 200 is equipped with the display panel 208 which consists of organic electroluminescence equipment of this invention with the ear piece 204 besides two or more manual operation buttons 202, and a speaker 206 in drawing 6.

[0040] Drawing 7 is the perspective diagram showing the configuration of the digital still camera 300. In addition, it is shown in [ connection / with an external instrument ] simple. To the usual camera exposing a film according to the light figure of a photographic subject, the digital still camera 300 carries out photo electric conversion of the light figure of a photographic subject with image sensors, such as CCD (Charge coupled device), and generates an image pick-up signal.

[0041] The display panel 304 which consists of organic electroluminescence equipment of this invention is formed in the back of the case 302 in the digital still camera 300 here, and it has composition which displays based on the image pick-up signal by CCD. For this reason, a display panel 304 functions as FAIDA which displays a photographic subject. Moreover, the light-receiving unit 306 containing an optical lens, CCD, etc. is formed in the observation side (setting to drawing rear-face side) of 302.

[0042] Here, when a photography person checks the photographic subject image displayed on the display panel 304 and does the depression of the shutter carbon button 308, the image pick-up signal of CCD at the time is transmitted and stored in the memory of the circuit board 310. Moreover, if it is in this digital still camera 300, the video signal output terminal 312 and the input/output terminal 314 for data communication are formed in the side of a case 302.

[0043] And a personal computer 440 is connected to the input/output terminal 314 for data communication for a television monitor 430 at the video signal output terminal 312 if needed, respectively as illustrated. Furthermore, the image pick-up signal stored in the memory of the circuit

board 310 has composition outputted to a television monitor 430 or a personal computer 440 by predetermined actuation.

[0044] In addition, as electronic equipment which can apply the organic electroluminescence equipment of this invention as a display etc., the device equipped with the video tape recorder of television, a viewfinder mold, or a monitor direct viewing type, the car navigation equipment, the pager, the electronic notebook, the calculator, the word processor, the workstation, the TV phone, POS terminal, and touch panel other than the personal computer of drawing 5, the cellular phone of drawing 6, and the digital still camera of drawing 7 etc. can be mentioned.

[0045]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the organic electroluminescence equipment with which the electro-optics property of a luminous layer was optimized for every luminescence field is obtained. Especially, according to the organic electroluminescence equipment of claims 4 and 5, the electro-optics property of a luminous layer should be optimized for every organic EL device of each color.

[0046] Moreover, according to the method of this invention, the organic electroluminescence equipment of this invention can be obtained easily.

---

[Translation done.]

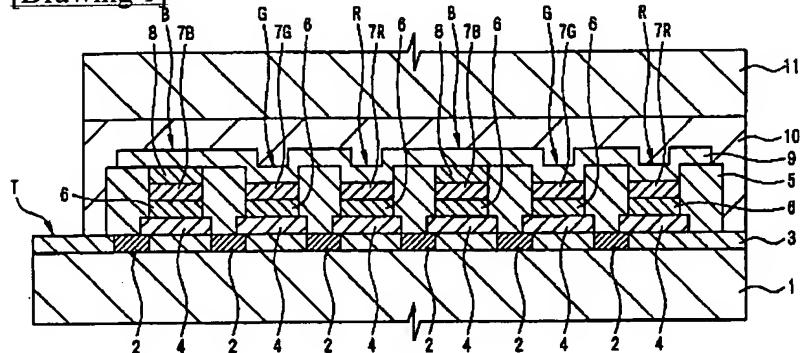
\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

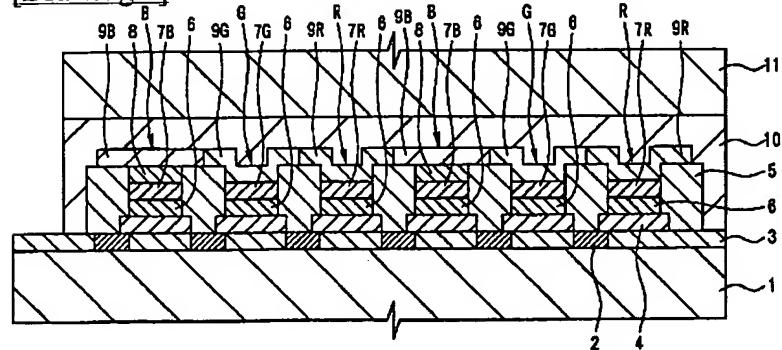
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

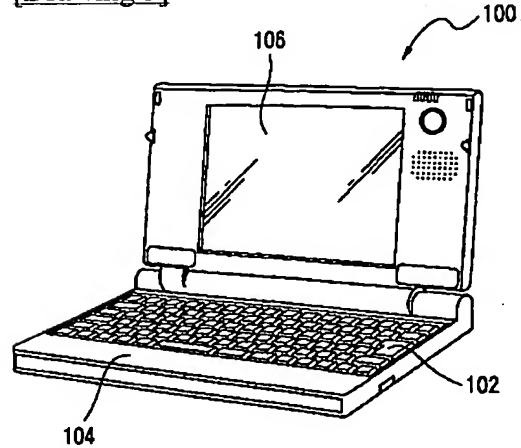
[Drawing 1]

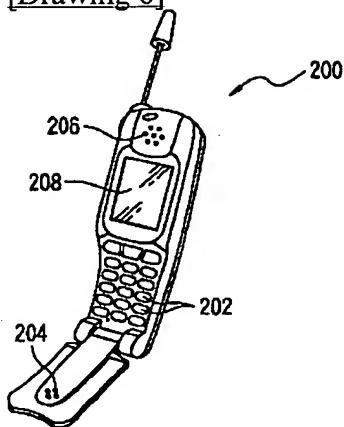
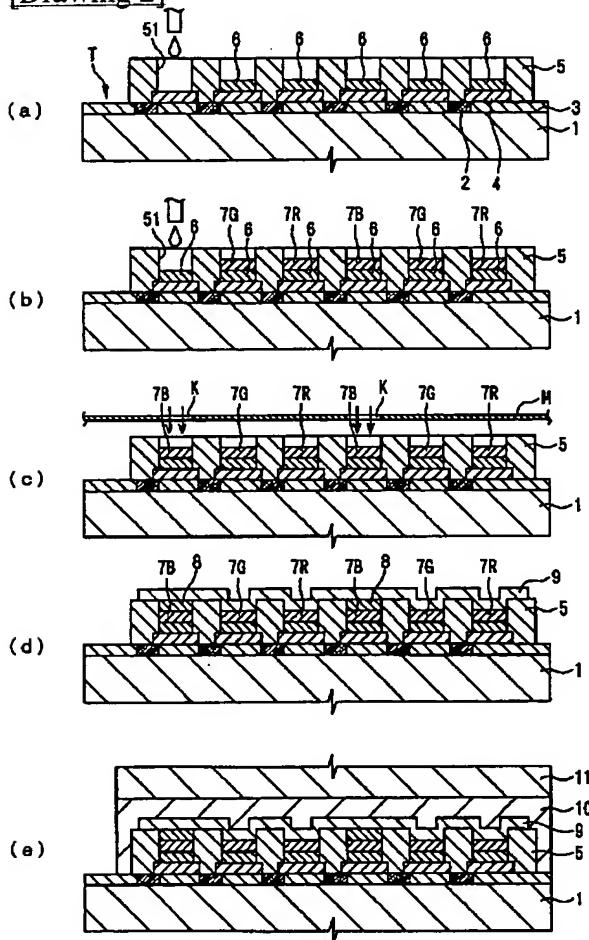


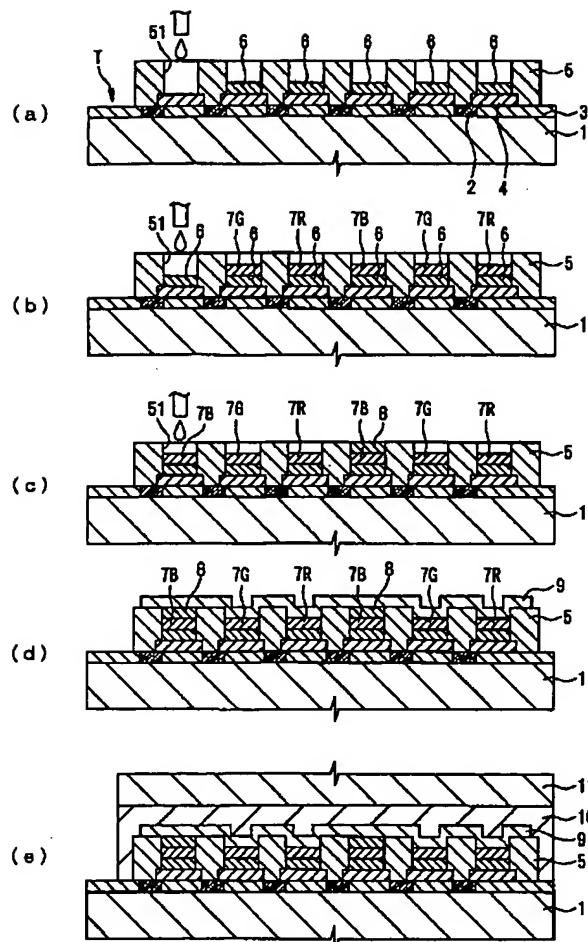
[Drawing 4]



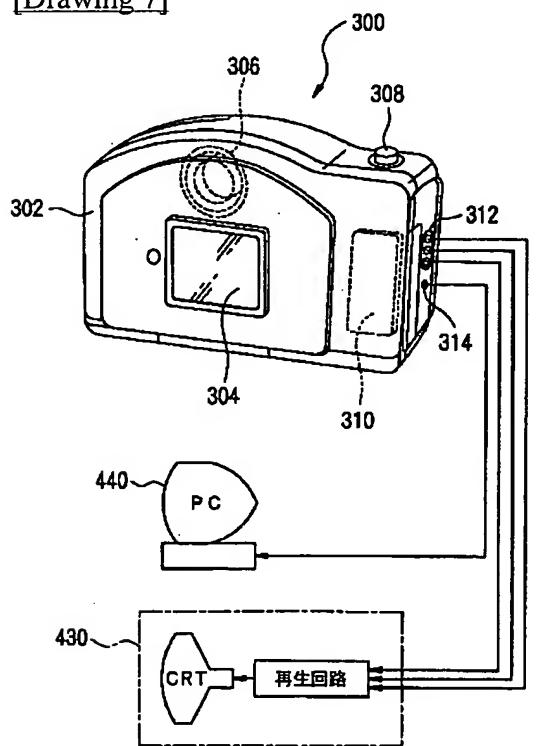
[Drawing 5]



[Drawing 6][Drawing 2][Drawing 3]



[Drawing 7]



---

[Translation done.]